

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Koichi DOI, et al.

Application No.:

Group Art Unit:

Filed: March 17, 2004

Examiner:

For: METHOD FOR DATA TRANSFER BETWEEN SYSTEMS CONNECTED TO LIBRARY
APPARATUS, AND LIBRARY APPARATUS

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
APPLICATION IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s)
herewith a certified copy of the following foreign application:

Japanese Patent Application No(s). 2003-358691

Filed: October 20, 2003

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing
date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the
requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: March 17, 2004

By: 

H. J. Staas
Registration No. 22,010

1201 New York Ave, N.W., Suite 700
Washington, D.C. 20005
Telephone: (202) 434-1500
Facsimile: (202) 434-1501

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 0 月 2 0 日
Date of Application:

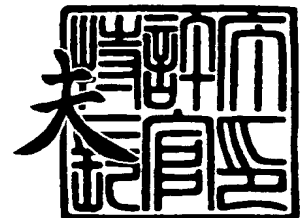
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 3 5 8 6 9 1
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 3 5 8 6 9 1]

出 願 人 富 士 通 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 2 月 2 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 0351696
【提出日】 平成15年10月20日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G06F 3/06
G05B 15/02
G06K 13/00

【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社
内
【氏名】 土井 巧一

【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社
内
【氏名】 谷山 行生

【特許出願人】
【識別番号】 000005223
【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】
【識別番号】 100094514
【弁理士】
【氏名又は名称】 林 恒徳

【選任した代理人】
【識別番号】 100094525
【弁理士】
【氏名又は名称】 土井 健二

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 030708
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9704944

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

論理的に複数に分割された格納部と、記憶媒体を一時的に格納する退避格納部と、前記記憶媒体を前記格納部から前記退避格納部へ又は前記退避格納部から前記格納部へ搬送するロボットとを有し、複数のホストコンピュータが接続され、前記論理的に複数に分割された格納部に、前記複数のホストコンピュータがそれぞれアクセスするライブラリ装置において、前記論理的に複数に分割された格納部のうち、第一の格納部に格納された前記記憶媒体を、前記第一の格納部と異なる第二の格納部にアクセスする前記ホストコンピュータが使用することを可能にするデータ移行方法であって、

前記第一の格納部にアクセスする第一のホストコンピュータからの媒体搬送指示に基づいて前記第一の格納部から前記退避格納部へ前記記憶媒体を搬送するよう前記ロボットを制御し、

前記退避格納部への搬送完了後、前記退避格納部へ前記記憶媒体が搬送されたことを、前記第一の格納部と異なる前記第二の格納部にアクセスする第二のホストコンピュータへ通知し、

前記第二のホストコンピュータからの媒体搬送指示に基づいて、前記退避格納部に搬送された前記記憶媒体を前記第二の格納部へ搬送するよう前記ロボットを制御することを特徴とする方法。

【請求項 2】

請求項 1 において、

前記退避格納部が、前記格納部へ投入される前記記憶媒体の取り入れ口であり、また前記格納部から排出される前記記憶媒体の取り出し口である投入排出口であることを特徴とするデータ移行方法。

【請求項 3】

請求項 1 において、

前記退避格納部が、前記第一の格納部と前記第二の格納部に共通して含まれる共通格納部であることを特徴とするデータ移行方法。

【請求項 4】

請求項 1 において、

前記格納部は、論理的な分割に対応するように物理的に分割され、

前記退避格納部が、物理的に分割された前記第一の格納部と前記第二の格納部との間で前記記憶媒体の受け渡しを仲介する媒体受け渡し機構であることを特徴とするデータ移行方法。

【請求項 5】

論理的に複数に分割された格納部と、

記憶媒体を一時的に格納する退避格納部と、

前記記憶媒体を前記格納部から前記退避格納部へ又は前記退避格納部から前記格納部へ搬送するロボットと、

前記論理的に複数に分割された格納部のうち、第一の格納部にアクセスする第一のホストコンピュータからの媒体搬送指示に基づいて、前記第一の格納部から前記退避格納部へ前記記憶媒体を搬送するよう前記ロボットを制御した後、前記第一の格納部と異なる第二の格納部にアクセスする第二のホストコンピュータからの媒体搬送指示に基づいて、前記退避格納部に搬送された前記記憶媒体を前記第二の格納部へ搬送するよう前記ロボットを制御するロボット制御部と、

前記第一の格納部から前記退避格納部への前記記憶媒体の搬送完了後、前記退避格納部へ前記記憶媒体が搬送されたことを、前記第二のホストコンピュータへ通知する完了通知部とを有することを特徴とするライブラリ装置。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ライブラリ装置に接続されたシステム間でのデータ移行方法およびライブラリ装置

【技術分野】**【0001】**

可換型の記憶媒体が複数格納され、ホストコンピュータからの要求に応じて記憶媒体への再生、記録が実行されるライブラリ装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

ライブラリ装置とは、ホストコンピュータで使用する大量のデータをバックアップする目的でホストコンピュータに接続される、可換型の記憶媒体が複数収容される装置である。ライブラリ装置は、複数の記憶媒体を設置する格納部と、データを記憶媒体に書き込み、また記憶媒体に記録されたデータを読み出すドライブと、記憶媒体を搬送するロボットとを有する。ライブラリ装置の規模が大きくなると、格納部に収容される記憶媒体数が増え、ドライブ、ロボット等を複数有するものもある。

【0003】

ライブラリ装置に関する従来技術として、格納部を論理的に複数に分割し、1台のライブラリ装置を、複数のホストコンピュータにそれぞれ接続されたライブラリ装置のように使用する技術が知られている（特許文献1参照）。その場合、ライブラリ装置に接続された複数のホストコンピュータに、論理的に複数に分割された格納部がそれぞれ割り当てられる。各ホストコンピュータは、論理的に分割された格納部に対する指示命令（媒体搬送指示等）をそれぞれ発行し、格納部へアクセスする。ライブラリ装置は、格納部へのアクセスに伴って、例えば、記憶媒体をドライブに搬送し、記憶媒体にデータを書き込んだり、記憶媒体から読み出されたデータをホストコンピュータに送信する。こうしてホストコンピュータによって格納部に収容された記憶媒体が使用される。ドライブでの処理が完了すれば、記憶媒体は再び格納部に搬送される。

【0004】

この複数のホストコンピュータが接続されたライブラリ装置を利用して、ホストコンピュータ間でデータを移行する場合がある。論理的に分割された複数の格納部のうち、移行対象のデータが記憶された記憶媒体が収容された格納部を移行元格納部と、移行元格納部にアクセス可能なホストコンピュータを移行元ホストコンピュータと、データ移行先のホストコンピュータを移行先ホストコンピュータと、移行先ホストコンピュータがアクセス可能な格納部を移行先格納部と呼ぶことにする。格納部が論理的に分割されているとき、移行元格納部に収容されている記憶媒体を、移行先ホストコンピュータが直接使用することはできないため、データ移行を行うには、移行対象のデータが記憶された記憶媒体を、移行先格納部に収容する必要がある。

【特許文献1】 特開平10-228352

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

しかしながら、従来は、移行元格納部から移行先格納部に記憶媒体を移行するため、移行元格納部に収容された記憶媒体をライブラリ装置から一旦排出し、再度記憶媒体をライブラリ装置に投入することで移行先ホストコンピュータに記憶媒体の投入を通知しないと、移行先ホストコンピュータから移行対象のデータが記憶された記憶媒体を認識できないでいた。そして、記憶媒体をライブラリ装置から／へ、排出／投入するには、投入排出口と呼ばれる装置を人手を介して操作する必要があり、工数、人件費が非常にかかるという課題を有していた。

【0006】

そこで、本発明の目的は、ライブラリ装置に接続されたシステム間でのデータ移行方法を高速化し、データ移行に要する作業時間を短縮化する方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】**【0007】**

上記目的を達成するために、本発明の第一の側面によるデータ移行方法は、論理的に複数に分割された格納部と、記憶媒体を一時的に格納する退避格納部と、前記記憶媒体を前記格納部から前記退避格納部へ又は前記退避格納部から前記格納部へ搬送するロボットとを有し、複数のホストコンピュータが接続され、前記論理的に複数に分割された格納部に、前記複数のホストコンピュータがそれぞれアクセスするライブラリ装置において、前記論理的に複数に分割された格納部のうち、第一の格納部に格納された前記記憶媒体を、前記第一の格納部と異なる第二の格納部にアクセスする前記ホストコンピュータが使用することを可能にするデータ移行方法であって、前記第一の格納部にアクセスする第一のホストコンピュータからの媒体搬送指示に基づいて前記第一の格納部から前記退避格納部へ前記記憶媒体を搬送するよう前記ロボットを制御し、前記退避格納部への搬送完了後、前記退避格納部へ前記記憶媒体が搬送されたことを、前記第一の格納部と異なる前記第二の格納部にアクセスする第二のホストコンピュータへ通知し、前記第二のホストコンピュータからの媒体搬送指示に基づいて、前記退避格納部に搬送された前記記憶媒体を前記第二の格納部へ搬送するよう前記ロボットを制御することを特徴とする。

【0008】

また、上記目的を達成するために、本発明の第二の側面によるデータ移行方法は、第一の側面において、前記退避格納部が、前記格納部へ投入される前記記憶媒体の取り入れ口であり、また前記格納部から排出される前記記憶媒体の取り出し口である投入排出口であることを特徴とする。

【0009】

また、上記目的を達成するために、本発明の第三の側面によるデータ移行方法は、第一の側面において、前記退避格納部が、前記第一の格納部と前記第二の格納部に共通して含まれる共通格納部であることを特徴とする。

【0010】

また、上記目的を達成するために、本発明の第四の側面によるデータ移行方法は、第一の側面において、前記格納部は、論理的な分割に対応するように物理的に分割され、前記退避格納部が、物理的に分割された前記第一の格納部と前記第二の格納部との間で前記記憶媒体の受け渡しを仲介する媒体受け渡し機構であることを特徴とする。

【0011】

また、上記目的は、論理的に複数に分割された格納部と、記憶媒体を一時的に格納する退避格納部と、前記記憶媒体を前記格納部から前記退避格納部へ又は前記退避格納部から前記格納部へ搬送するロボットと、前記論理的に複数に分割された格納部のうち、第一の格納部にアクセスする第一のホストコンピュータからの媒体搬送指示に基づいて、前記第一の格納部から前記退避格納部へ前記記憶媒体を搬送するよう前記ロボットを制御した後、前記第一の格納部と異なる第二の格納部にアクセスする第二のホストコンピュータからの媒体搬送指示に基づいて、前記退避格納部に搬送された前記記憶媒体を前記第二の格納部へ搬送するよう前記ロボットを制御するロボット制御部と、前記第一の格納部から前記退避格納部への前記記憶媒体の搬送完了後、前記退避格納部へ前記記憶媒体が搬送されたことを、前記第二のホストコンピュータへ通知する完了通知部とを有するライブラリ装置を提供することによっても達成される。

【発明の効果】**【0012】**

接続された複数のホストコンピュータ間でのデータ移行作業に要する時間、人的要員、工数、費用を従来のライブラリ装置に対する最小限の変更で大幅に削減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】**【0013】**

以下、本発明の実施の形態について図面に従って説明する。しかしながら、本発明の技

術的範囲はかかる実施の形態に限定されるものではない。

【0014】

本発明は、データ移行元のホストコンピュータがアクセスする格納部（移行元格納部）から、一時的に記憶媒体を格納する退避格納部に記憶媒体を搬送した後、データ移行先のホストコンピュータに対して記憶媒体の投入を自動通知することで、複数のホストコンピュータ間でのデータ移行作業時間を短縮するものである。

【0015】

図1は、本発明の方法が適用される第一の実施形態のライブラリ装置を説明する図である。

【0016】

ライブラリ装置1に2台のホストコンピュータ（ホストA、ホストB）が接続され、記憶媒体7が複数收容される格納部（ここではフレーム9と呼ぶ）がフレームA、フレームBに論理的に2つに分割されている。フレーム9は複数に仕切られ、各個室をセル6と呼ぶ。セル6には0乃至1つの記憶媒体7が收容される。ホストAは、ホストAに対して割り当てられたフレームAにアクセスし、そのフレームAに含まれるセル6に收容された記憶媒体7を使用する。同様に、ホストコンピュータBは、ホストコンピュータBはフレームBにアクセスし、フレームBに含まれるセル6に格納された記憶媒体7を使用する。ホストAはフレームBに收容された記憶媒体を使用することはできない。その逆も同様である。

【0017】

図1のライブラリ装置1には、フレーム9の他に、記憶媒体6に記録されたデータの読み出し、記憶媒体6へのデータの書き込みを行う複数のドライブ3A～3Dと、記憶媒体7を搬送するロボット5と、記憶媒体7をライブラリ装置外に排出する際の出口あるいは記憶媒体をライブラリ装置内に投入する際の入口として機能する投入排出口（VAS、Volume Access Stationの略）8と、ホストコンピュータと接続するためのホストインターフェース（ホストI/F）2A、2Bと、上記ライブラリ装置を制御する制御部（コントローラ）4とを有する。なお、ライブラリ装置1の操作は、ホストコンピュータ10からの指示命令の他に、ライブラリ装置1に備えられた図示しないタッチパネル操作板や、ホストコンピュータに接続された図示しない表示装置のGUI(Graphical User Interface)等を介して行うこともできる。

【0018】

ホストコンピュータ10とホストI/F2を接続する伝送路はロボットパス11と呼ばれ、ホストコンピュータ10からの指示命令（媒体搬送指示等）が伝達される。媒体搬送指示を受けた場合、コントローラ4は、所定の記憶媒体7をドライブ3に格納するようロボット5に指示する。そして、ロボット5によりドライブ3に格納された記憶媒体7から読み出されたデータがホストコンピュータ10とドライブ3を接続するデータパス12と呼ばれる伝送路を介して伝達されるか、データパス12を介してホストコンピュータ10から伝達されるデータの書き込みが終了すれば、ロボット5が、コントローラ4の制御を受け、ドライブ3の記憶媒体7を元のセル6に戻し、処理を終了する。

【0019】

また、ライブラリ装置に格納された記憶媒体の排出、投入処理は、投入排出口（VAS）8を介して行われる。図2は、投入排出口（VAS）8を説明する図である。VAS8は、開閉式のVAS扉21を介して、複数の記憶媒体7を格納可能なマガジン22が取り出せる機構になっている。新たな記憶媒体7を投入する場合は、取り出したマガジン22に記憶媒体7を格納し、そのマガジン22をVAS8に挿入し、VAS扉21を閉める。扉の開閉は図示しないセンサにより感知され、VAS扉21を閉めたことにより、ライブラリ装置1およびホストコンピュータ10に新たな記憶媒体7の投入が通知される。こうして、投入された記憶媒体7のセル6への收容が可能となる。逆に、セル6に格納された記憶媒体7を排出する場合は、ロボット5によりセル6からVAS8へ記憶媒体7が搬送された後、VAS扉21を開けマガジン22を取り出す。なお、可換型の記憶媒体としては、磁気テープ、光磁気デ

ISK、光ディスク、磁気ディスク、可換型のハードディスク等が使用される。

【0020】

従来においては、VAS扉21の開閉をオペレータが行い、その作業を待たないと、データ移行先のホストコンピュータが移行先格納部への媒体搬送指示を出せないでいた。ライブラリ装置、移行先ホストコンピュータ、移行元ホストコンピュータそれぞれの設置箇所が物理的に離れていることも多く、オペレータがホストコンピュータとライブラリ装置との間を何度も往復することになりデータ移行作業には長時間を要していた。

【0021】

次に、第一の実施形態のライブラリ装置における、データ移行処理について説明する。第一の実施形態では、VAS8を退避格納部として利用する。つまり、ライブラリ装置1に含まれるコントローラ4がVAS8への搬送指示を受けたとき、VAS8への搬送後新たな記憶媒体の投入を直ちにデータ移行先のホストコンピュータに通知することにより、VAS扉21を開閉させることなくVASへの媒体投入をホストコンピュータが検知でき、ライブラリ装置1に接続された複数のホストコンピュータ間でのデータ移行作業時間を短縮するものである。そこで、媒体搬送指示に含まれる搬送先がVASかを判定する必要がある。

【0022】

従ってまず、ライブラリ装置1において記憶媒体の搬送先を位置指定する場合のアドレッシング（アドレス体系）について簡単に説明する。ホストコンピュータ10は、コマンド等で媒体搬送指示を行うとき、搬送先のアドレスを指定する。アドレッシングは、メインフレーム系とオープン系のOS(Operating System)とで大きく異なる。それぞれ一例を挙げる。

【0023】

図3は、アドレッシングの説明に用いるライブラリ装置の構成例である。4基のVAS8と、8台のドライブ3、そして4つのフレーム9（ここではフレームと呼ぶ）を含む。各VAS8には、5つの記憶媒体7を格納可能なマガジン22を挿入することができる。各フレームには複数のセル6が含まれる。ちなみに、各フレームのセル数は、縦10、横6の60セルとする。

【0024】

図4Aは、メインフレーム系でのアドレッシング例を説明する図である。アドレスは4バイトである。フラグ41は、フレーム（セル）、VAS、ドライブを識別するコードであり、図4Bのように解釈される。つまり、0000がセル6を、0001がVAS8を、0010がドライブ3を意味する。0011から1111までの予約コードは、将来的な使用のために確保されている未使用コードである。

【0025】

Z面識別コード42は、0がドライブ/VAS側を、1がフレーム（セル）側を示すコードである。フレームコード44は、フレームを特定するコードである。図3の場合、左からフレーム0、フレーム1、フレーム2、フレーム3とフレーム番号が付けられており、フレーム番号に対応する2進値がフレームコード44に格納される。

【0026】

図4Cは、X方向アドレス43、Y方向アドレス45を説明する図である。Z面識別コードが1である側に向かって各フレームの左下を、X=0、Y=0とし、その右隣をX=1、Y=0、上をX=0、Y=1と表現する。例えば、図4Cのセル46のX方向アドレス43、Y方向アドレス45は(X, Y)=(2, 6)となる。この座標の2進値が、X方向アドレス43、Y方向アドレス45に格納される。メインフレーム系では、上記のようなアドレッシング例により、記憶媒体7の搬送先が指定される。

【0027】

図5は、オープン系でのアドレッシング例を説明する図である。メインフレーム系との違いは、メインフレーム系ではアドレスがドライブやVASの物理的な配置に基づいて決定されるのに対し、オープン系ではある一定範囲の連番アドレスで表現されることである。例えば、VASは10番以降の連番、ドライブは500番以降の連番、セルは1000番以

降の連番等として番号が付けられ、対応する2進値でアドレス指定される。

【0028】

図5では、図3にある8つのドライブ3に500から507までの連番が、フレーム0に含まれる各セルに1000～1059までの連番が、4つのVAS8に含まれるマガジン22の各段に10から29までの連番が付けられる様子が描かれている。図5では、省略されているが、フレーム0以外のフレームに含まれる各セルにも同様に連番が付けられる。オープン系では、上記のようなアドレッシング例により、記憶媒体7の搬送先が指定される。

【0029】

続いて、データ移行処理における動作について説明する。予め、第一の実施形態におけるライブラリ装置1においては、タッチパネル付きの表示装置や、各ホストコンピュータの表示装置に表示されるGUI等を介して、2つの動作モードのいずれかが選択される。2つの動作モードとは、コントローラ4がVAS8への搬送指示を受けたとき、VAS8への排出を行いVAS扉21の開閉を待つ通常モードと、VAS8への排出後直ちに新たな記憶媒体が投入されたことをホストコンピュータに通知するデータ移行モードの2つのモードである。

【0030】

更にデータ移行モードに関しては、ホストI/Fを介して接続された複数のホストコンピュータのうち、どのホストコンピュータからどのホストコンピュータへのデータ移行を実行するかがデータ移行元情報、データ移行先情報として設定される。現在どちらの動作モードを示すモード情報、移行元情報、移行先情報を含む設定情報は、例えば、コントローラに備えられたRAM等に格納される。なお、電源サイクルを経ても情報を保持するために、電源をオフにする前にフラッシュメモリ等の不揮発性メモリに格納し、ライブラリ装置1の電源をオンした後不揮発性メモリに格納された設定情報を読み出して、RAM等に格納することも可能である。

【0031】

図6は、図1のホストAからホストBへのデータ移行が実行される場合のホストA、ホストB、ライブラリ装置1の動作を示すタイムチャートである。予めライブラリ装置1では、データ移行モードが設定され、移行元情報としてホストAが、移行先情報としてホストBが設定される(S71)。

【0032】

ホストAからVAS8への媒体搬送指示が発行される(S72)。ライブラリ装置1では、媒体搬送指示を受け、ロボット5がフレームAから所定の記憶媒体7をVAS8へ搬送する(S73)。コントローラ4は、ステップS73でVAS8への搬送が完了したことを確認すると、ホストAに搬送完了を通知する(S74)。またコントローラ4は、データ移行先であるホストBにVAS8へ新たな媒体が投入されたことを通知する(S75)。従来であれば、VAS扉21の開閉による通知を待たなければ、VAS8に格納された記憶媒体の搬送をホストBが指示することはできなかったが、本発明の実施形態においては、ステップS75の通知を受け、VAS8からフレームBへの媒体搬送指示がホストBより発行される(S76)。

【0033】

ライブラリ装置1では、媒体搬送指示を受け、ロボット5がVAS8からフレームBへステップS73で搬送された記憶媒体7を搬送する(S77)。コントローラ4は、ステップS77でフレームBへの搬送が完了したことを確認すると、ホストBに搬送完了を通知する(S78)。またコントローラ4は、データ移行元であるホストAに記憶媒体の排除を通知する(S79)。ステップS79により、VASへ搬送された記憶媒体が取り除かれ、EMPTY(空)状態であることがホストAに通知される。データ移行対象の記憶媒体が複数ある場合は、上記ステップS72からステップS79までの処理が繰り返される。

【0034】

次にライブラリ装置1に含まれるコントローラ4が媒体搬送指示を受けたときのコントローラ4の動作を説明する。図7は、そのフローチャートである。予め、第一の実施形態

におけるライブラリ装置においては、データ移行モードか通常モードかが設定されている。データ移行モードでは、ホスト A（データ移行元）からホスト B（データ移行先）へのデータ移行が行われるよう設定されているとする。

【0035】

まず、コントローラ 4 は搬送先が VAS 8 かを判定する（S 1）。搬送先が VAS であるかどうかは、VAS に設定されたアドレスが搬送先として指定されているかを確認すればよい。例えば、図 4 に示されるアドレッシングのように、媒体搬送指示に含まれる搬送先アドレスのフラグ 4 1 が 0 0 0 1 であるかを判定したり、図 5 に示されるように搬送先アドレスが VAS 8 を示す 1 0 から 2 9 のいずれかであるかを判定すればよい。搬送先が VAS 8 でない場合は通常モードの処理が行われる。

【0036】

ステップ S 1 で搬送先が VAS 8 である場合、コントローラは次に、設定された動作モードを確認する（S 2）。ステップ S 2 で確認された動作モードがデータ移行モードである場合、媒体搬送指示がホスト A から発行されたかを判定する（S 3）。これは、ホスト A からホスト B へのデータ移行が設定されているのであり、VAS への搬送指示がそれ以外のホストから発行されているのであれば、通常モードの処理を行えばよいからである。

【0037】

ステップ S 3 で、媒体搬送指示がホスト A から発行されたのであれば、コントローラ 4 はフレーム A の所定のセル 6 に格納された記憶媒体 7 を VAS 8 に搬送するようロボット 5 に指示する（S 4）。記憶媒体 7 が VAS 8 に搬送されたのを検出すると、コントローラ 4 は、ホスト A に VAS 8 への搬送完了を通知し（S 5）、データ移行先であるホスト B に新たな記憶媒体の投入を通知する（S 6）。

【0038】

その後、データ移行先のホスト（この場合ホスト B）より発行される VAS 8 からの媒体搬送指示を待つ（S 7、S 8）。そして、ステップ S 5 の通知を受けたホスト B から発行される媒体搬送指示に従って、コントローラ 4 はステップ S 4 で VAS 8 に格納された記憶媒体 7 をフレーム B の所定のセル 6 に搬送するようロボットに指示する（S 9）。記憶媒体 7 がフレーム B の所定のセル 6 に搬送されたのを検出すると、コントローラ 4 は、ホスト B に搬送完了を通知し（S 10）、ホスト A には記憶媒体の排除を通知する（S 11）。こうして、データ移行モードの処理は終了し、コントローラ 4 は、次の搬送指示に備える。なお、データ移行の対象となる記憶媒体が複数存在する場合は、ステップ S 1 からステップ S 11 までの処理が繰り返される。

【0039】

ステップ S 1 で搬送先が VAS 8 でない場合、ステップ S 2 で動作モードが通常モードである場合、そしてステップ S 3 で搬送指示がデータ移行元のホストから発行されていない場合は、通常モードの処理が行われる。まず、コントローラ 4 は所定のセルに格納された記憶媒体 7 を所定の搬送先に搬送するようロボット 5 に指示する（S 12）。ステップ S 2、ステップ S 3 からステップ S 12 に進む場合、搬送先は VAS 8 であり、それ以外の場合は媒体搬送指示に含まれるアドレスで指定される搬送先に搬送される。そして、記憶媒体 7 がその所定の搬送先に搬送されたのを検出すると、コントローラ 4 は、媒体搬送指示を発行したホストコンピュータに搬送完了を通知する（S 13）。こうして、通常モードの処理は終了し、コントローラ 4 は、次の搬送指示に備える。

【0040】

以上に述べたように、データ移行作業において VAS 8 への排出後 VAS 扉 2 1 の開閉作業を行う必要がなくなるため、ホスト A からホスト B へのデータ移行作業時間は格段に削減される。なお、フレーム A からフレーム B への記憶媒体の移動を VAS 8 を介さずに直接行う（直接搬送）ことも考えられるが、VAS 8 を介した上記制御を行うことによって、次のような効果が得られる。まず、現行のライブラリ装置 1 において、VAS 8 を使った投入、排出処理に伴うライブラリ装置 1 の制御は既に確立されているため、本発明の実装にあたり、現行のシステムインタフェース等を流用することができ、ファームウェアの変更だけで

対処できる。つまり、変更箇所を最小限に抑えることが可能である。

【0041】

また、フレームAからフレームBへの移行処理を、フレームAからVAS、VASからフレームBという2つのシーケンスに分割することで、搬送中に発生したロボット故障等の異常状態への対応を容易にし、無用なタイムアウトを避けることができる。図8の処理の場合、フレームAからVAS8までの搬送（ステップS1からS5）に関してはホストAの管轄であり、VAS8からフレームBまでの搬送（ステップS6からS11）に関してはホストBの管轄と分けることができる。こうして、エラーが発生した際の問題の切り分けがスムーズに行え、どちらのホストが対処すべきかが明確になる。また、2つのシーケンスに分けずに処理を行うと、ホストAが発行したVAS8への搬送指示により、記憶媒体7がVAS8に搬送された後、ホストBが発行するVASからの搬送指示が遅れることにより、ホストAでタイムアウトが発生する可能性がある。本実施形態では、ホストAが発行する媒体搬送指示によりVAS8への搬送が完了するとホストAにVAS8への搬送完了が通知される（ステップS5）ため、ホストAでタイムアウトが発生することなく、タイムアウトに伴うエラー処理を行う必要もない。

【0042】

次に、本発明の方法が適用される第二の実施形態のライブラリ装置を説明する。第一の実施形態では、投入排出口（VAS）を退避格納部として使用したが、第二の実施形態においては、アドレッシングの異なる複数のフレームに共通に含まれるセル（共通セル）を退避格納部とする。従って、第二の実施形態における動作は、第一の実施形態の動作におけるVAS8を共通セルと読み替えることで説明される。

【0043】

図8Aは、本発明の方法が適用される第二の実施形態のライブラリ装置を説明する図である。第一の実施形態と異なるのは、論理的に分割された2つのフレームAとフレームBにおいて、どちらのフレームにも含まれる共通セルが存在することである。それ以外の基本的な構成は、第一の実施形態（図1）と変わらない。例えば、フレームAは図4のように、フレームBは図5のようにアドレッシングされているとする。図4のX方向アドレス、Y方向アドレスが（2，0）、（3，0）が、図5のセルアドレス1020、1030に対応し、これが共通セルである（図8B参照）。

【0044】

次に、図8のホストAからホストBへのデータ移行が実行される場合のホストA、ホストB、ライブラリ装置1の動作を、図6を参照してVASを適宜共通セルと読み替えて説明する。予めライブラリ装置1では、データ移行モードが設定され、移行元情報としてホストAが、移行先情報としてホストBが設定される（S71）。

【0045】

ホストAから共通セル91への媒体搬送指示が発行される（S72）。ライブラリ装置1では、媒体搬送指示を受け、ロボット5がフレームAから所定の記憶媒体7を共通セル91へ搬送する（S73）。共通セルに空きがあるかはコントローラ4にて判定可能であり、どちらか空いている共通セルに搬送する。コントローラ4は、ステップS73で共通セル91への搬送が完了したことを確認すると、ホストAに搬送完了を通知する（S74）。またコントローラ4は、データ移行先であるホストBに共通セルへ新たな媒体が投入されたことを通知する（S75）。

【0046】

ステップS75の通知を受け、共通セル91からフレームBへの媒体搬送指示がホストBより発行される（S76）。ライブラリ装置1では、媒体搬送指示を受け、ロボット5が共通セル91からフレームBへステップS73で搬送された記憶媒体7を搬送する（S77）。コントローラ4は、ステップS77でフレームBへの搬送が完了したことを確認すると、ホストBに搬送完了を通知する（S78）。またコントローラ4は、データ移行元であるホストAに媒体の排除を通知する（S79）。データ移行対象の記憶媒体が複数ある場合は、上記ステップS72からステップS79までの処理が繰り返し行われる。

【0047】

次に、第二の実施形態におけるコントローラ4の動作を説明する。図7を参照しながら、VASを適宜共通セルに置き換えて説明する。予め、ライブラリ装置においては、データ移行モードか通常モードかが設定されている。データ移行モードでは、ホストA（データ移行元）からホストB（データ移行先）へのデータ移行が行われるよう設定されているとする。また、予め共通セル91のアドレスがコントローラ4に格納されている。

【0048】

まず、コントローラ4は媒体搬送指示に含まれる搬送先が共通セル91かを判定する（S1）。搬送先が共通セルであるかどうかは、共通セルのアドレスが搬送先として指定されているかを確認すればよい。搬送先が共通セル91でない場合は通常モードの処理が行われる。

【0049】

ステップS1で搬送先が共通セル91である場合、コントローラは次に、設定された動作モードを確認する（S2）。ステップS2で確認された動作モードがデータ移行モードである場合、媒体搬送指示がホストAから発行されたかを判定する（S3）。これは、ホストAからホストBへのデータ移行が設定されているのであり、共通セル91への搬送指示がそれ以外のホストから発行されているのであれば、通常モードの処理を行えばよいからである。

【0050】

ステップS3で、媒体搬送指示がホストAから発行されたのであれば、コントローラ4はフレームAの所定のセル6に格納された記憶媒体7を共通セル91に搬送するようロボット5に指示する（S4）。記憶媒体7が共通セル91に搬送されたのを検出すると、コントローラ4は、ホストAに共通セル91への搬送完了を通知し（S5）、データ移行先であるホストBに新たな記憶媒体の投入を通知する（S6）。その後、データ移行先のホスト（この場合ホストB）より発行される共通セル91からの媒体搬送指示を待つ（S7、S8）。

【0051】

そして、ステップS5の通知を受けたホストBから発行される媒体搬送指示に従って、コントローラ4はステップS4で共通セル91に格納された記憶媒体7をフレームBの所定のセル6に搬送するようロボットに指示する（S9）。記憶媒体7がフレームBの所定のセル6に搬送されたのを検出すると、コントローラ4は、ホストBに搬送完了を通知し（S10）、ホストAには記憶媒体の排除を通知する（S11）。こうして、データ移行モードの処理は終了し、コントローラ4は、次の搬送指示に備える。なお、データ移行の対象となる記憶媒体が複数存在する場合は、ステップS1からステップS11までの処理を繰り返される。

【0052】

ステップS1で搬送先が共通セル91でない場合、ステップS2で動作モードが通常モードである場合、そしてステップS3で搬送指示がデータ移行元のホストから発行されていない場合は、通常モードの処理が行われる。まず、コントローラ4はフレームAの所定のセルに格納された記憶媒体7を所定の搬送先に搬送するようロボット5に指示する（S12）。

【0053】

ステップS2、ステップS3からステップS12に進む場合、搬送先は共通セル91であり、それ以外の場合は媒体搬送指示に含まれるアドレスで指定される搬送先に搬送される。そして、記憶媒体7がその所定の搬送先に搬送されたのを検出すると、コントローラ4は、媒体搬送指示を発行したホストコンピュータに搬送完了を通知する（S13）。こうして、通常モードの処理は終了し、コントローラ4は、次の搬送指示に備える。

【0054】

第二の実施形態では、退避格納部として共通セルを用いて、退避格納部としてVASを用いた第一の実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0055】

次に本発明の方法が適用される第三の実施形態のライブラリ装置を説明する。本発明の第三の実施形態のライブラリ装置は、格納部が物理的にも分割され、物理的に分割された格納部が媒体受け渡し機構によって連結されたライブラリシステムである。その媒体受け渡し機構に対する搬送指示を受けたコントローラが、媒体受け渡し機構への搬送後直ちに新たな記憶媒体の投入を通知することにより、ライブラリ装置に接続された複数のホストコンピュータ間でのデータ移行作業時間を短縮するものである。すなわち、第一、第二の実施形態における退避格納部として、媒体受け渡し機構を用いるものである。

【0056】

図9は、第三の実施形態のライブラリ装置を説明する図である。フレームAとフレームBが媒体受け渡し機構101により連結され、記憶媒体がこの媒体受け渡し機構を介して異なるフレームへ移動される。その他、VAS8、フレーム9、セル6、ドライブ3、ホストI/F2については第一の実施形態(図1)と同じであり説明は省略する。なお、本実施形態においてコントローラは、各筐体に1つずつ存在するため、図9の連結したライブラリ装置では2つ存在することになるが、1つは図示しない予備コントローラとして存在し、コントローラ102が故障した場合にだけ使用される。

【0057】

図10は、コントローラが媒体受け渡し機構に対する搬送指示を受けたときのコントローラの動作を説明するフローチャートである。コントローラは媒体搬送指示を受けたとき、搬送先が媒体受け渡し機構であるか判定する(S111)。第一、第二の実施形態と同様、図9のライブラリシステムにおける媒体受け渡し機構にもアドレスが設定され、そのアドレスが搬送先として指定されているかを確認すればよい。ステップS11で搬送先が媒体受け渡し機構である場合、媒体搬送指示がホストAから発行されたかを判定する(S113)。これは、ホストAからホストBへのデータ移行が設定されているためであり、媒体受け渡し機構への搬送指示がそれ以外のホストから発行されているのであれば、通常モードの処理を行えばよいからである。

【0058】

ステップS113で、媒体搬送指示がホストAから発行されたのであれば、コントローラ102はフレームAの所定のセル6に格納された記憶媒体7を媒体受け渡し機構101に搬送するようロボットAに指示する(S114)。記憶媒体7が媒体受け渡し機構101に搬送されたのを検出すると、コントローラ4は、ホストAに媒体受け渡し機構101への搬送完了を通知し(S115)、データ移行先であるホストBに記憶媒体受け渡し機構への媒体投入を通知する(S116)。その後、データ移行先のホストBより発行される媒体受け渡し機構101からの媒体搬送指示を待つ(S117、S118)。

【0059】

そして、ステップS115で通知を受けたホストBから発行される媒体搬送指示に従って、コントローラ4はステップS114で媒体受け渡し機構101に格納された記憶媒体7をフレームBの所定のセル6に搬送するようロボットBに指示する(S119)。記憶媒体7がフレームBの所定のセル6に搬送されたのを検出すると、コントローラ4は、ホストBに搬送完了を通知し(S120)、ホストAには記憶媒体の排除を通知する(S121)。こうしてデータ移行処理が終了し、コントローラ4は、次の搬送指示に備える。なお、データ移行の対象となる記憶媒体が複数存在する場合は、ステップS111からステップS121までの処理が繰り返される。

【0060】

ステップS111で搬送先が媒体受け渡し機構101でない場合、コントローラ4は所定のセル6に格納された記憶媒体7を、媒体搬送指示に含まれる所定の搬送先に搬送するよういずれかのロボット5に指示する(S122)。そして、記憶媒体が所定の搬送先に搬送されたのを検出すると、コントローラ4は、媒体搬送指示を発行したホストコンピュータに搬送完了を通知する(S123)。こうしてコントローラ4は、次の搬送指示に備える。

【0061】

ステップ S113 で搬送指示がホスト A からなされていない場合は、何も処理をせず、搬送指示を破棄する。

【0062】

第三の実施形態によれば、搬送先に媒体受け渡し機構を指定するだけで、データ移行を適切に行うことができ、従来の VAS 扉の開閉作業を要しない分作業時間等が短縮される。

【0063】

以上に述べた実施形態により、ライブラリ装置に接続された複数のホストコンピュータ間でのデータ移行作業に要する時間、人的要員、工数、費用を既存ライブラリ装置に対する最小限の変更で大幅に削減することができる。

【0064】

図 11 は、第一の実施形態から第三の実施形態までのライブラリ装置に含まれるコントローラ 4 の構成例を示す図である。CPU 61 は ROM 62 に格納された制御プログラム（ファームウェア）を実行することにより、セル 6 に保管された記憶媒体 7 の管理、ロボット 5 の制御、ドライブ 3 の状態管理、VAS 8 の制御等を行う処理演算装置である。ROM 62 は、フラッシュメモリや、EEPROM (Electrically Erasable and Programmable Read Only Memory) 等の書き換え可能なメモリとすることで、機能追加等のバージョンアップが可能である。

【0065】

RAM 63 は、CPU 61 による演算結果や、ホストコンピュータ 10 からの書き込みデータ等が一時的に格納される記憶手段である。周辺装置インタフェース部 64 は、コントローラ 4 とコントローラ 4 に接続される各種装置との仲介を行う。周辺装置インタフェース部 64 は、接続される周辺装置に応じた物理的な接続コネクタを有し、情報の伝達を行う。周辺装置としては、例えば、VAS 8 や、ロボット 5、ホスト I/F 2、ボタンやタッチパネル等の入力装置、ライブラリ装置の状態を表示する表示装置等である。

【0066】

なお、本発明の方法は、図 11 に示されたコントローラで実行されるプログラムとして実現することも可能である。また、第一の実施形態から第三の実施形態までのライブラリ装置においては、ロボットの制御、および、退避格納部への記憶媒体の搬送後に行なわれる移行先ホストへの完了通知を共に、コントローラが行っているが、ライブラリ装置は、個別にロボット制御部、完了通知部を有し、処理を分散させることも可能である。

【0067】

以上をまとめると付記のようになる。

【0068】

(付記 1) 論理的に複数の分割された格納部と、記憶媒体を一時的に格納する退避格納部と、前記記憶媒体を前記格納部から前記退避格納部へ又は前記退避格納部から前記格納部へ搬送するロボットとを有し、複数のホストコンピュータが接続され、前記論理的に複数の分割された格納部に、前記複数のホストコンピュータがそれぞれアクセスするライブラリ装置において、前記論理的に複数の分割された格納部のうち、第一の格納部に格納された前記記憶媒体を、前記第一の格納部と異なる第二の格納部にアクセスする前記ホストコンピュータが使用することを可能にするデータ移行方法であって、

前記第一の格納部にアクセスする第一のホストコンピュータからの媒体搬送指示に基づいて前記第一の格納部から前記退避格納部へ前記記憶媒体を搬送するよう前記ロボットを制御し、

前記退避格納部への搬送完了後、前記退避格納部へ前記記憶媒体が搬送されたことを、前記第一の格納部と異なる前記第二の格納部にアクセスする第二のホストコンピュータへ通知し、

前記第二のホストコンピュータからの媒体搬送指示に基づいて、前記退避格納部に搬送された前記記憶媒体を前記第二の格納部へ搬送するよう前記ロボットを制御することを特徴とする方法。

【0 0 6 9】

(付記 2) 付記 1 において、

前記退避格納部が、前記格納部へ投入される前記記憶媒体の取り入れ口であり、また前記格納部から排出される前記記憶媒体の取り出し口である投入排出口であることを特徴とするデータ移行方法。

【0 0 7 0】

(付記 3) 付記 1 において、

前記退避格納部が、前記第一の格納部と前記第二の格納部に共通して含まれる共通格納部であることを特徴とするデータ移行方法。

【0 0 7 1】

(付記 4) 付記 1 において、

前記格納部は、論理的な分割に対応するように物理的に分割され、

前記退避格納部が、物理的に分割された前記第一の格納部と前記第二の格納部との間で前記記憶媒体の受け渡しを仲介する媒体受け渡し機構であることを特徴とするデータ移行方法。

【0 0 7 2】

(付記 5) 論理的に複数に分割された格納部と、

記憶媒体を一時的に格納する退避格納部と、

前記記憶媒体を前記格納部から前記退避格納部へ又は前記退避格納部から前記格納部へ搬送するロボットと、

前記論理的に複数に分割された格納部のうち、第一の格納部にアクセスする第一のホストコンピュータからの媒体搬送指示に基づいて、前記第一の格納部から前記退避格納部へ前記記憶媒体を搬送するよう前記ロボットを制御した後、前記第一の格納部と異なる第二の格納部にアクセスする第二のホストコンピュータからの媒体搬送指示に基づいて、前記退避格納部に搬送された前記記憶媒体を前記第二の格納部へ搬送するよう前記ロボットを制御するロボット制御部と、

前記第一の格納部から前記退避格納部への前記記憶媒体の搬送完了後、前記退避格納部へ前記記憶媒体が搬送されたことを、前記第二のホストコンピュータへ通知する完了通知部とを有することを特徴とするライブラリ装置。

【0 0 7 3】

(付記 6) 付記 5 において、

前記ロボット制御部と前記完了通知部は、該ライブラリ装置全体を制御する制御部に含まれることを特徴とするライブラリ装置。

【0 0 7 4】

(付記 7) 付記 5 において、

前記退避格納部が、前記格納部へ投入される前記記憶媒体の取り入れ口であり、また前記格納部から排出される前記記憶媒体の取り出し口である投入排出口であることを特徴とするライブラリ装置。

【0 0 7 5】

(付記 8) 付記 5 において、

前記退避格納部が、前記第一の格納部と前記第二の格納部に共通して含まれる共通格納部であることを特徴とするライブラリ装置。

【0 0 7 6】

(付記 9) 付記 5 において、

前記格納部は、論理的な分割に対応するように物理的に分割され、

前記退避格納部が、物理的に分割された前記第一の格納部と前記第二の格納部との間で前記記憶媒体の受け渡しを仲介する媒体受け渡し機構であることを特徴とするライブラリ装置。

【図面の簡単な説明】

【0 0 7 7】

【図 1】 本発明の方法が適用される第一の実施形態のライブラリ装置を説明する図である。

【図 2】 投入排出口 (VAS) を説明する図である。

【図 3】 アドレッシングの説明に用いるライブラリ装置の構成例である。

【図 4】 メインフレーム系でのアドレッシング例を説明する図である。

【図 5】 オープン系でのアドレッシング例を説明する図である。

【図 6】 データ移行作業の動作を示すタイムチャートである。

【図 7】 第一の実施形態におけるコントローラの動作を説明するフローチャートである。

【図 8】 本発明の方法が適用される第二の実施形態のライブラリ装置を説明する図である。

【図 9】 本発明の方法が適用される第三の実施形態のライブラリ装置を説明する図である。

【図 10】 第三の実施形態におけるコントローラの動作を説明するフローチャートである。

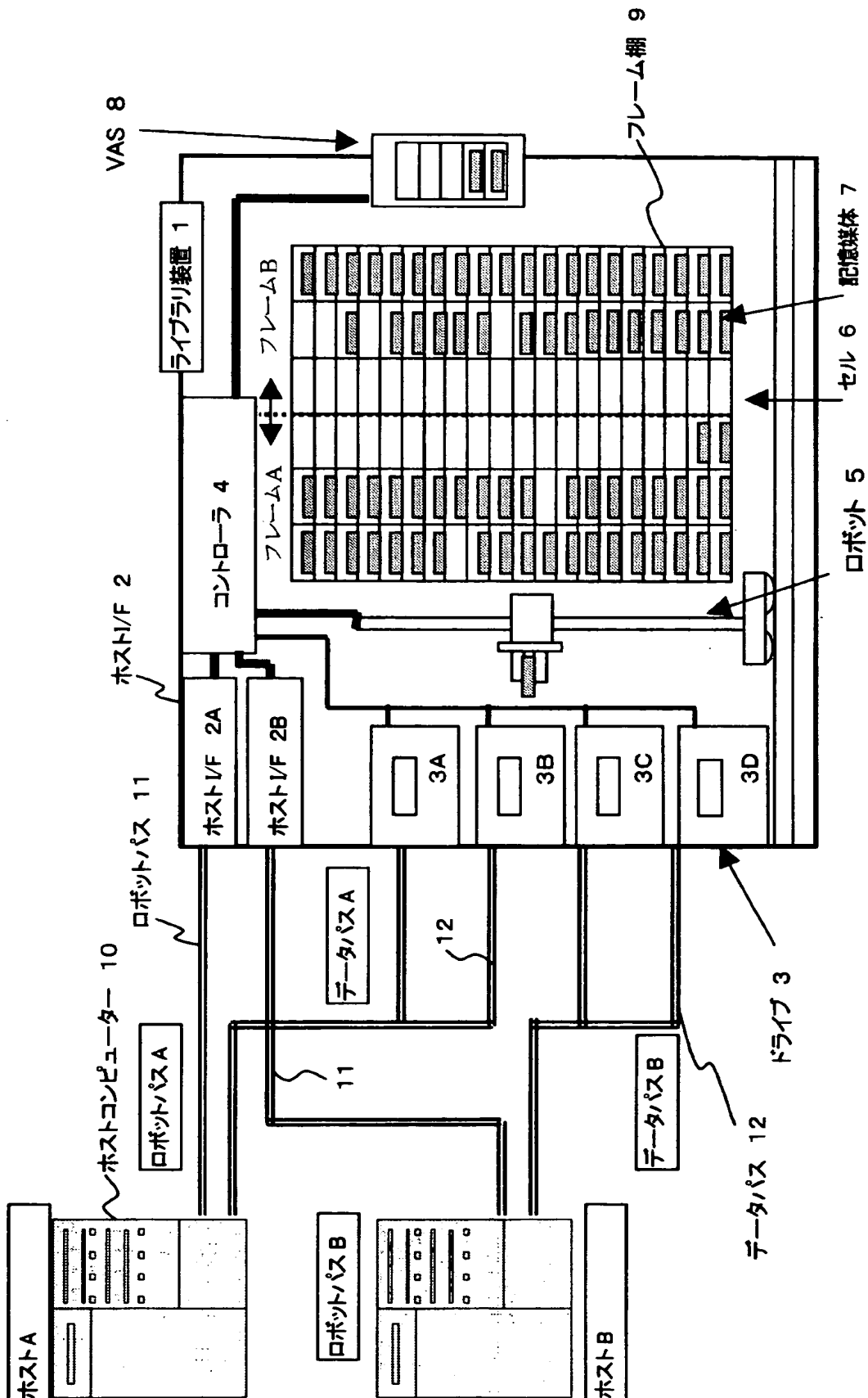
【図 11】 コントローラの構成例を示す図である。

【符号の説明】

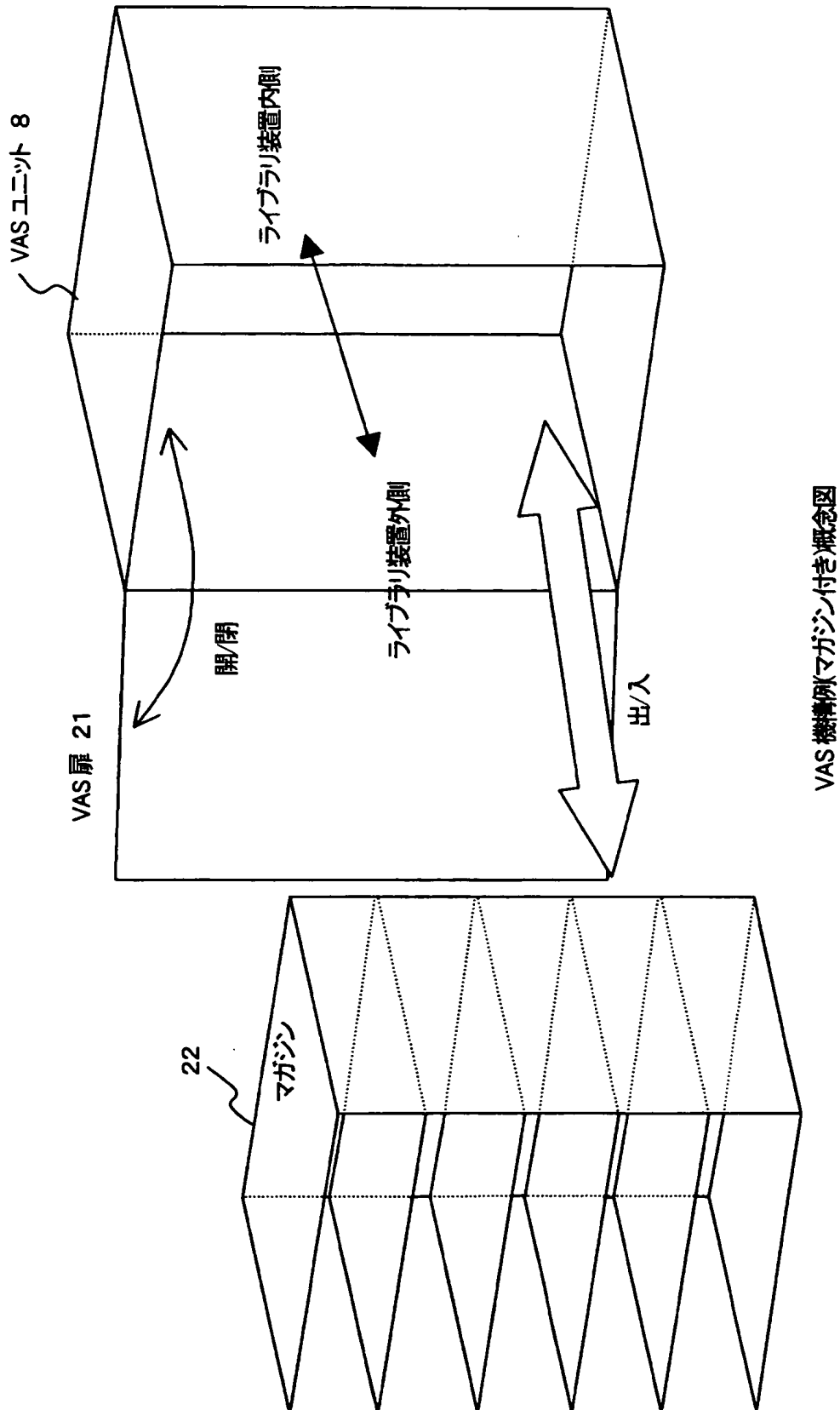
【0078】

- 1 ライブラリ装置、2 ホストインタフェース、3 ドライブ、4 制御部 (コントローラ)、5 ロボット、6 セル、7 記憶媒体、8 投入排出口 (VAS)、9 フレーム、10 ホストコンピュータ、11 ロボットパス、12 データパス、21 VAS扉、22 マガジン
91 共通セル、101 媒体受け渡し機構

【書類名】 図面
【図 1】

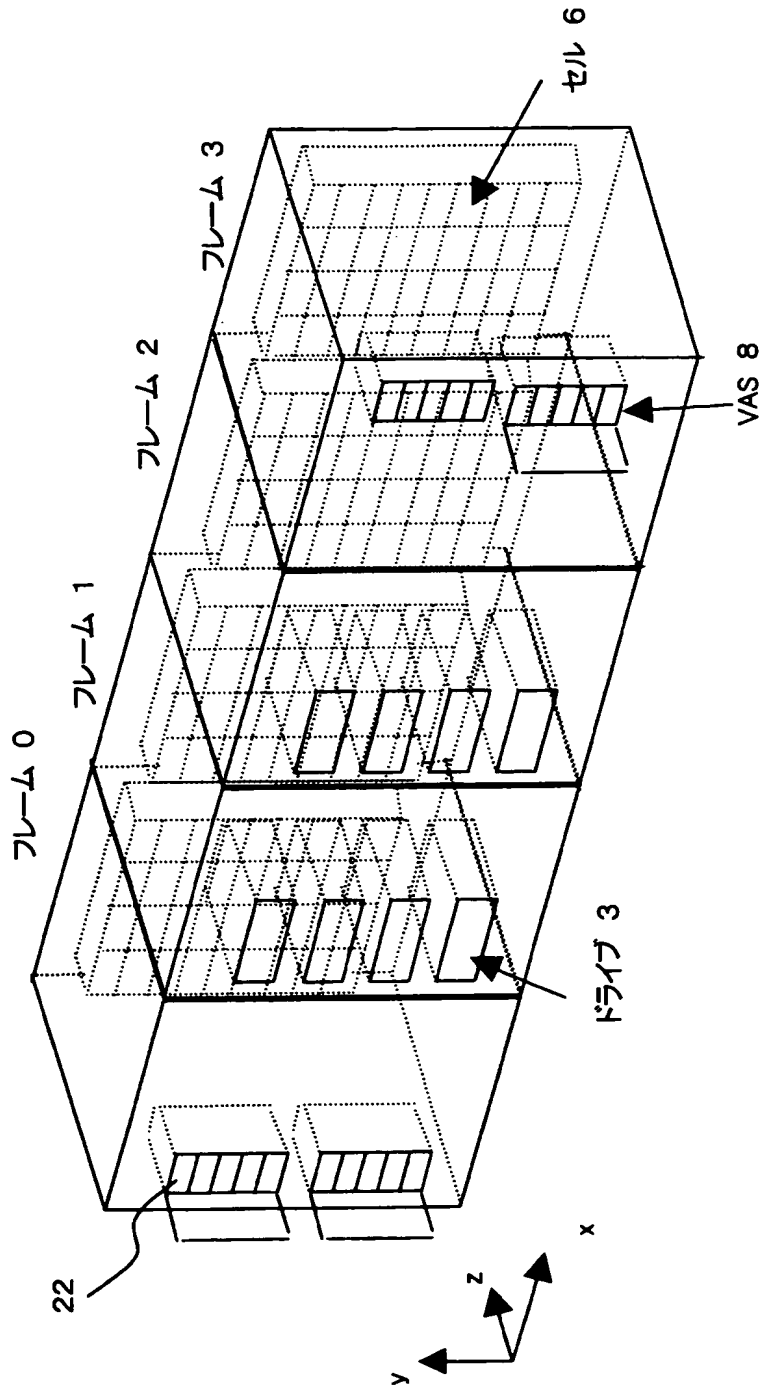


【図 2】



VAS 機構例(マガジン付き)概念図

【図 3】



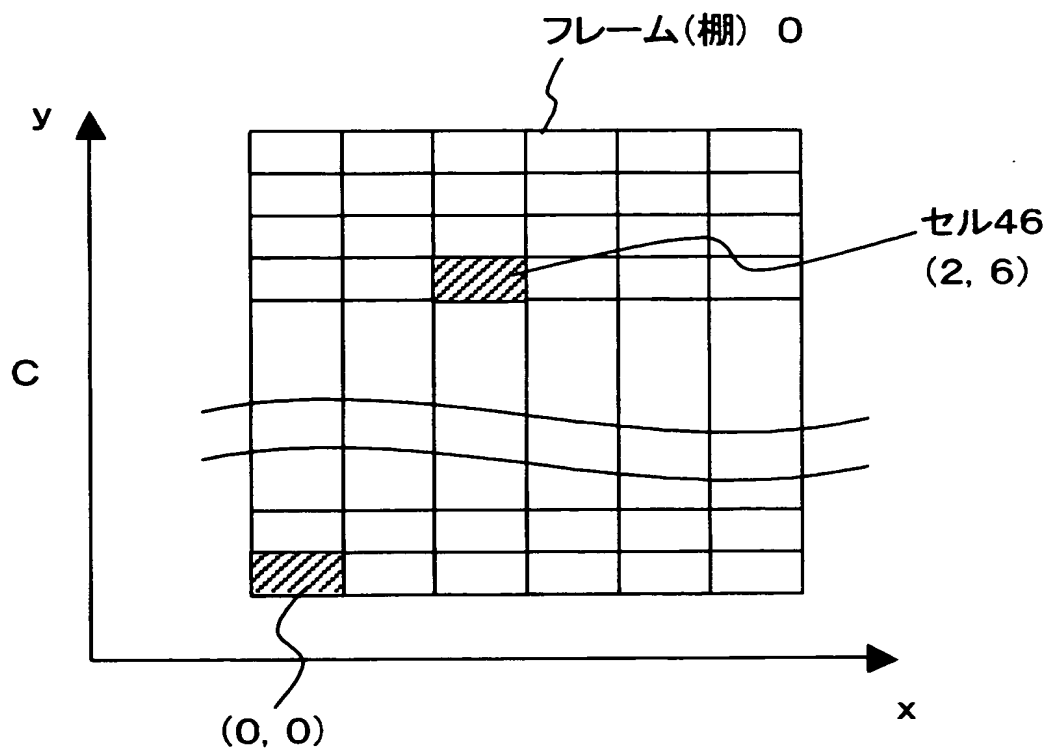
【図 4】

A

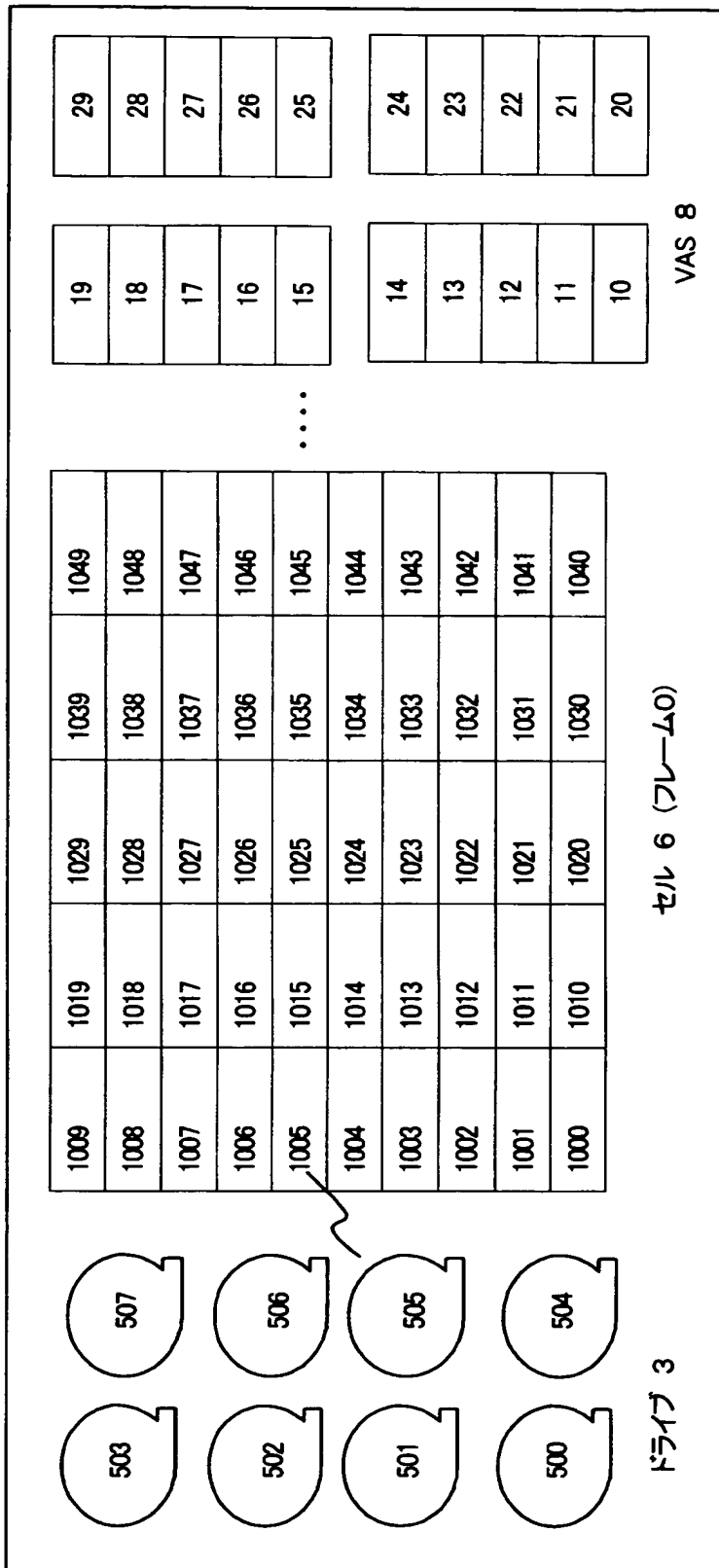
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	フラグ 41				Z 面識別コード 42			
Byte 1	Y 方向アドレス 43							
Byte2	フレームコード 44							
Byte3	X 方向アドレス 45							

B

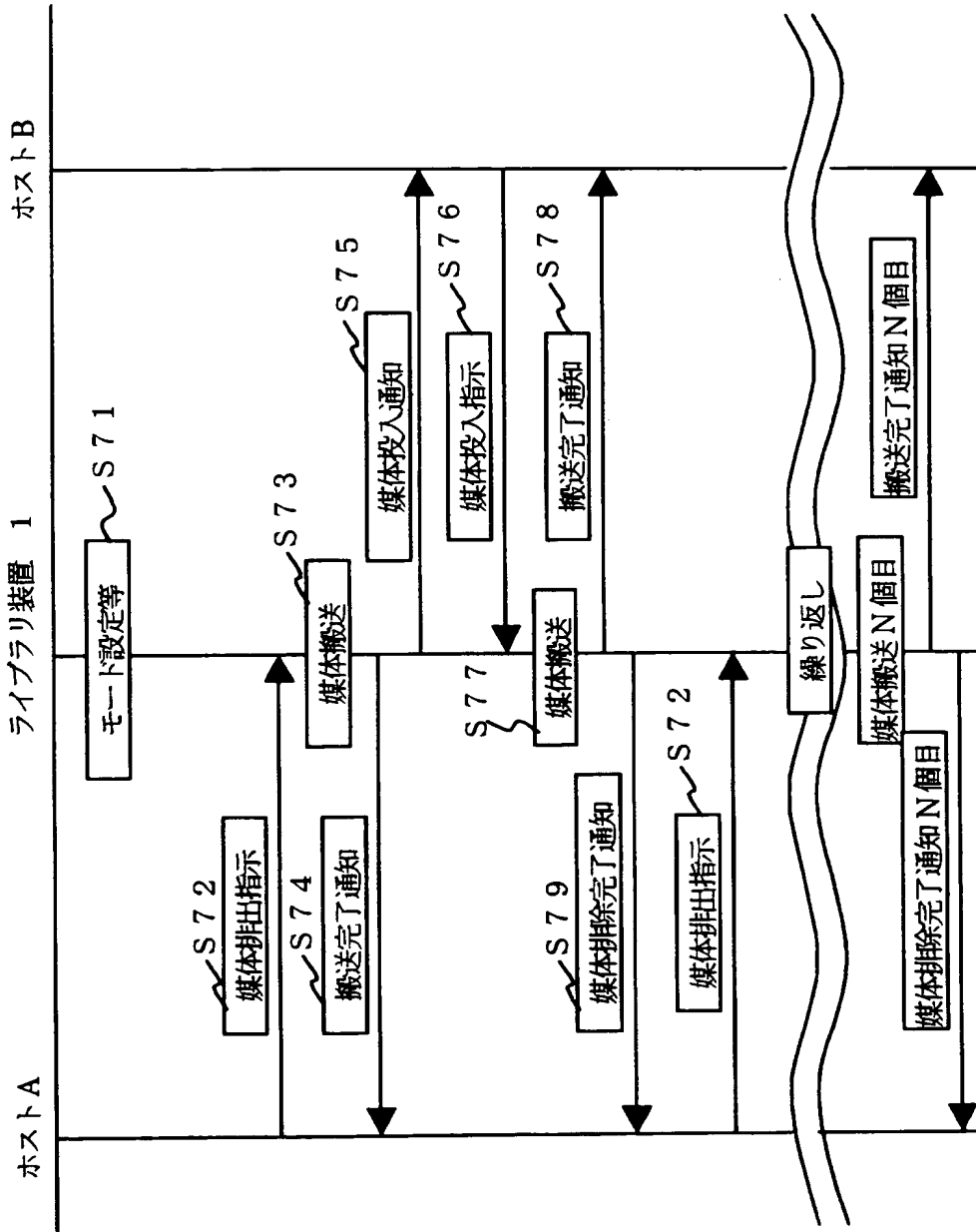
0000	Cell
0001	VAS
0010	Drive
0011~1111	予約コード



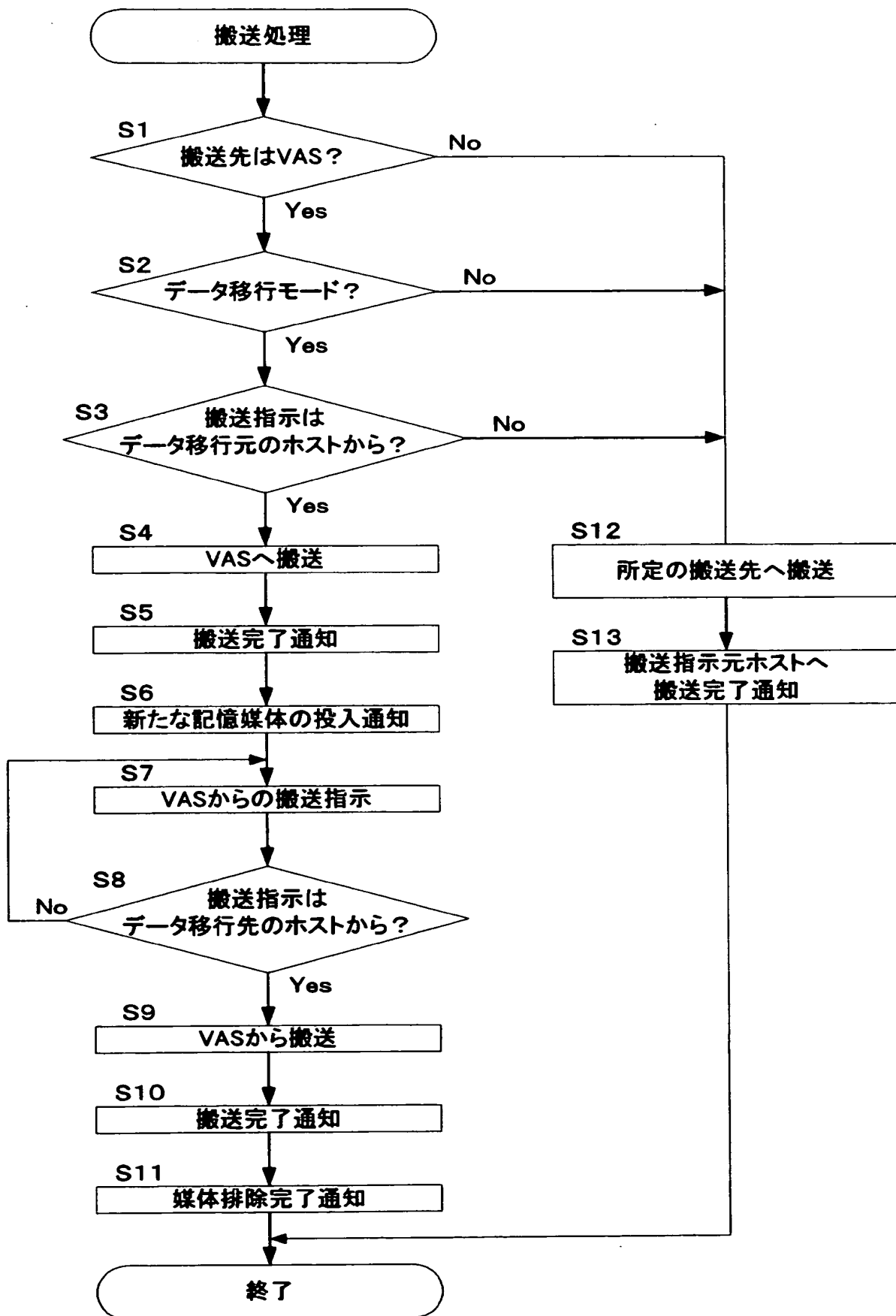
【図 5】



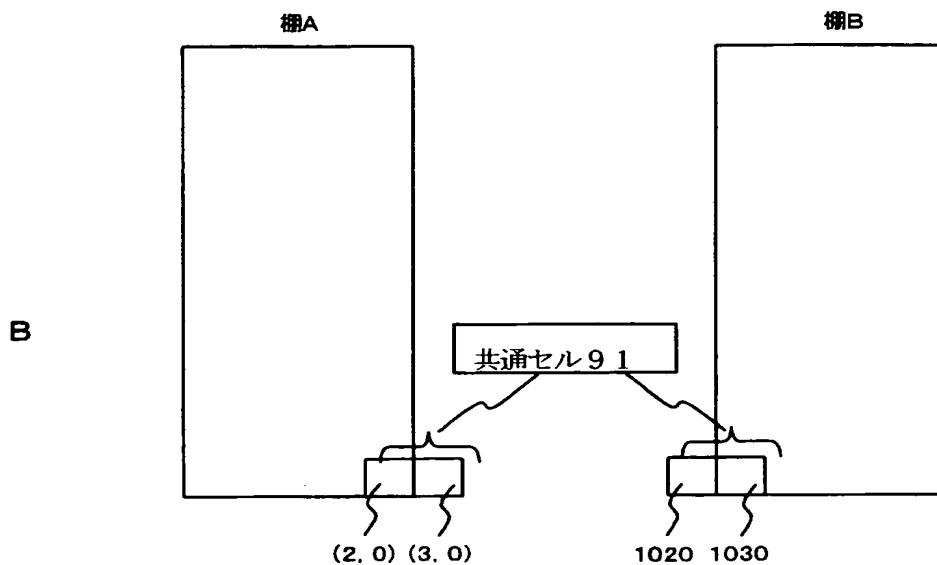
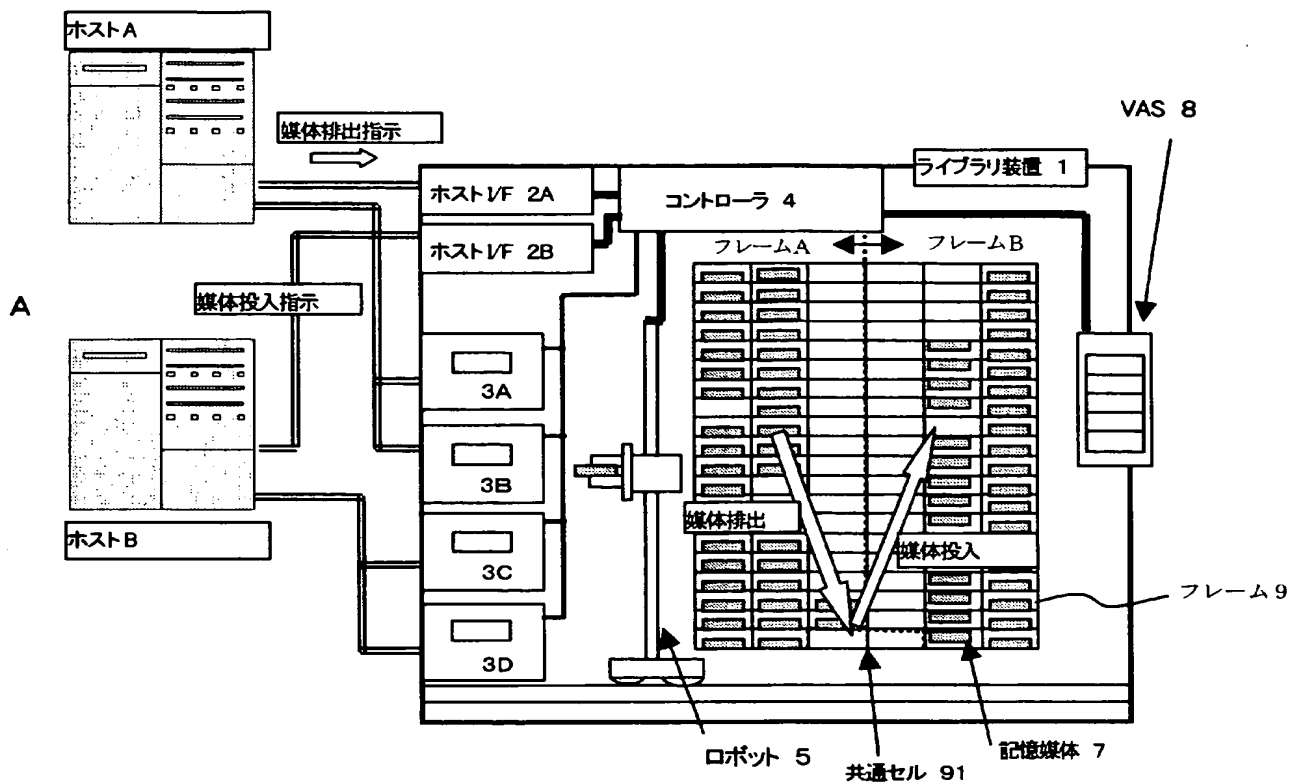
【図 6】



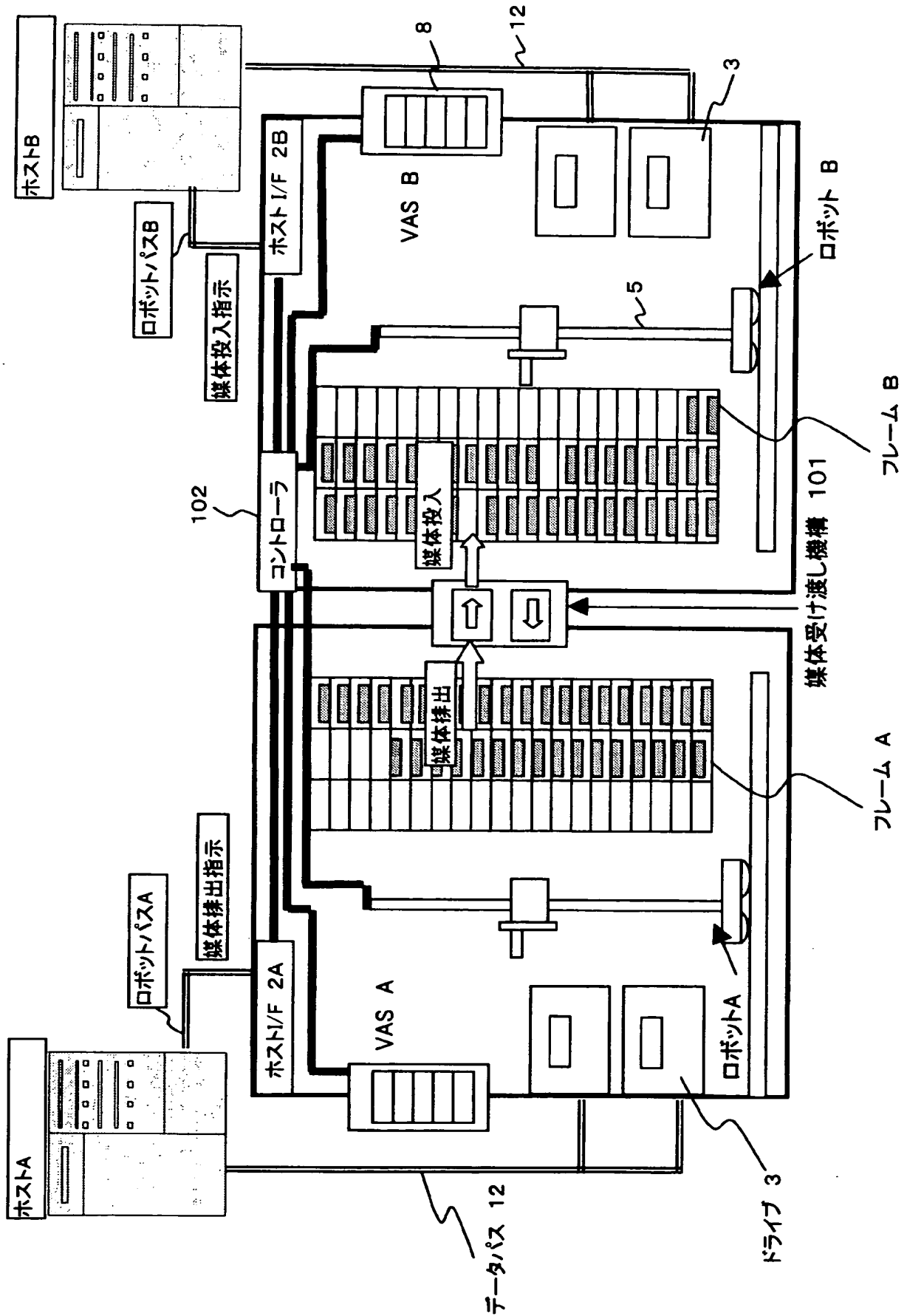
【図 7】



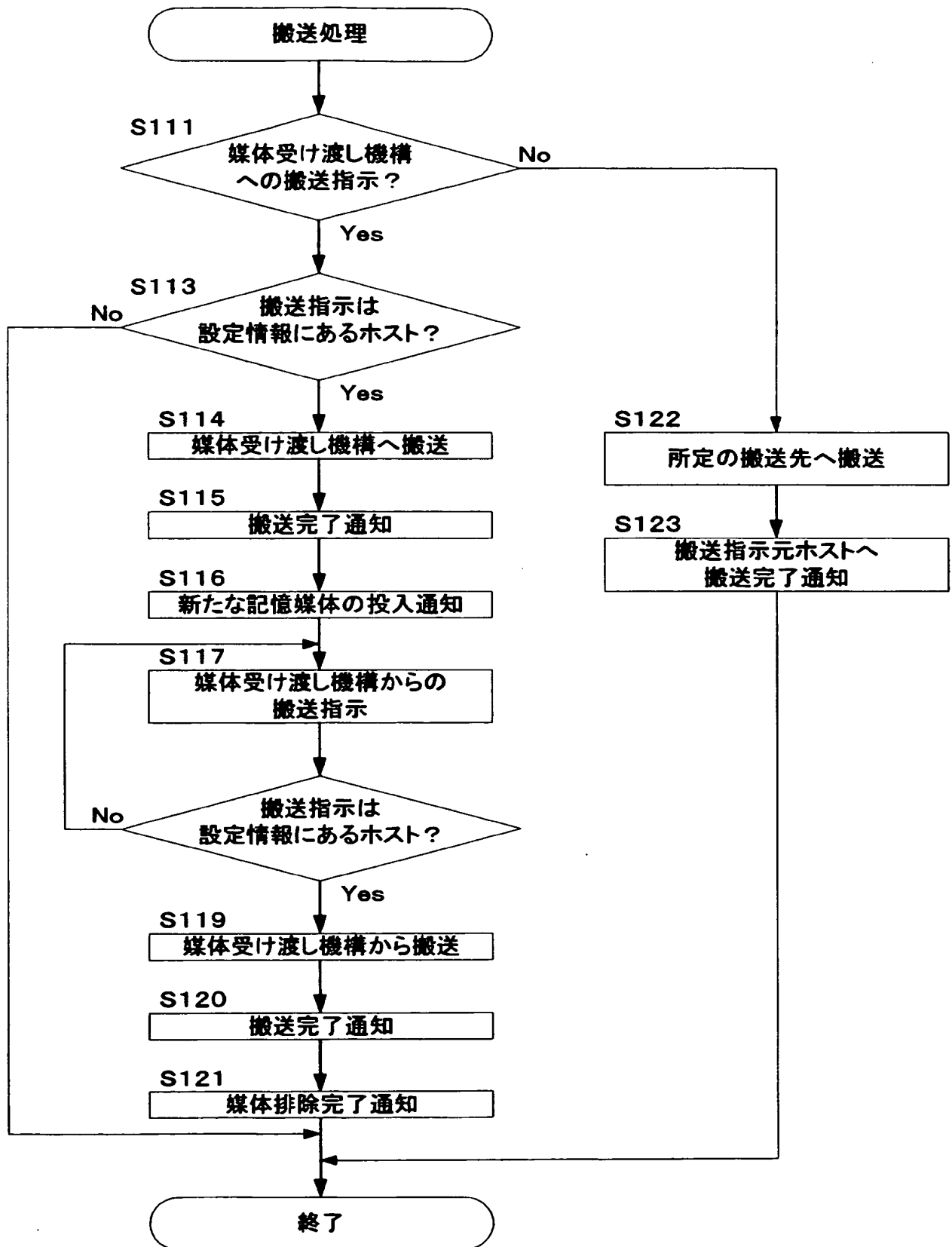
【圖 8】



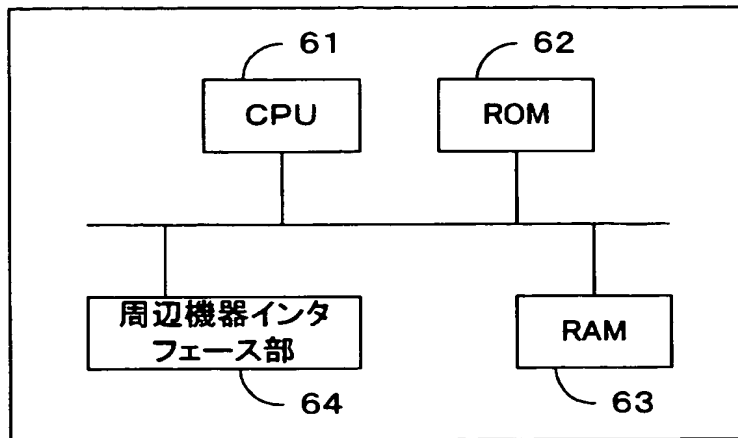
【図 9】



【図 10】



【図 11】




【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 移行元格納部に収容された記憶媒体をライブラリ装置から一旦排出し、再度記憶媒体をライブラリ装置に投入することで移行先ホストコンピュータに記憶媒体の投入を通知しないと、移行先ホストコンピュータから移行対象のデータが記憶された記憶媒体を認識できないでいたため、データ移行作業に伴う時間が長くなっていた。

【解決手段】 格納部から退避領域に記憶媒体が搬送された場合、データ移行先のホストコンピュータに対して記憶媒体の投入を自動通知し、複数のホストコンピュータ間でのデータ移行作業時間を短縮する。

【選択図】 図 7



特願 2 0 0 3 - 3 5 8 6 9 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 2 2 3]

1. 変更年月日

1 9 9 6 年 3 月 2 6 日

[変更理由]

住所変更

住 所

神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号

氏 名

富士通株式会社